ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೆಂಬ ದೈತ್ಯನ ಭುಜಗಳ ಮೇಲೆ

ಸ್ನೇಹಾ ಟೈಟಸ್

ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ನೀಡುವ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ಯಾಕೇಜ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೀಟ್‌ಗಳು ತಕ್ಷಣವೇ ಭರ್ತಿಯಾಗಬೇಕು, ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಅವರ ಮನವೊಲಿಸಬೇಕು ಎಂದಾಗ ಬಳಸುವ ಮಂತ್ರವೇ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ. ಆದರೂ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಟೆಕ್ನೋ-ಕ್ಲಾಸ್ ರೂಂ' ರೂಪಿಸಲು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಚಿಂತನೆ ನಡೆದಿದೆ? ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ತರಗತಿಯನ್ನು ಯಾವಾಗ ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ? ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ-ಆಧಾರಿತ ಬೋಧನಾ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮತ್ತು ಬೋಧನಾ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ? ಶಾಲೆಯು ಅದನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಸ್ವಾವಲಂಬಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಏನನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ? ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ-ಶಕ್ತಗೊಂಡ (ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ) ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಜವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯೆ ಸಂಭವಿಸಿದೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಗೆ ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ?

ಎನ್‌ಸಿಎಫ್ 2005 ಒಳಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಬೋಧನೆಯು ಉತ್ತಮ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಹರಿಸಿದರೆ, ಆರ್ಥಿಕ ನೆಲೆಯ ತಾರತಮ್ಯಗಳೂ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ-ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿದ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ, ನಂತರ ಸರಳವಾದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಲಭ್ಯವಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಸಹ NCF ನ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೋಧನೆಗಾಗಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕುವ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಳು ಏನೂ ಕಾಣಿಸದಂತೆ ಮರೆಮಾಚುವ ಬದಲು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಲೇಖನವು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಬೋಧನಾ ಸಾಧನಗಳ ಕುರಿತಾಗಿದೆಯಾದರೂ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಸಬಲಗೊಳಿಸುವ ಸಮಯ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು ನನ್ನ ಉದ್ದೇಶ.

ಗಣಿತ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸುವ ಶಿಕ್ಷಕ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಗಮನಕೊಡುತ್ತಾ ಅದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಬದಲು ಅಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದತ್ತವೇ ಗಮನ ಹರಿಸುವ ಅಪಾಯವಿದೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಪಾಠದತ್ತ ಸೆಳೆಯುವ ಸಾಧನವಾಗಿ ನೋಡುವ ಬದಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ದೈತ್ಯನ ಭುಜದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಇದನ್ನು ನಾನು ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾ (GeoGebra) ಎಂದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಲಾದ ಇಂಟರ್ಯಾಕ್ಟೀವ್ (ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ) ರೇಖಾಗಣಿತ, ಬೀಜಗಣಿತ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲಸ್(ಗಣಿತದ ಒಂದು ಶಾಖೆ) ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ನನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತೇನೆ. ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾ (GeoGebra) ವನ್ನು ಜಾವಾದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ (ಈಗ, ಸ್ಮಾರ್ಟ್‌ಫೋನ್ ಸೇರಿದಂತೆ). ಇದರ ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತ, ಮಾರ್ಕಸ್ ಹೋಹೆನ್‌ವರ್ಟರ್, 2001 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಓಪನ್-ಸೋರ್ಸ್ ಡೆವಲಪರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅನುವಾದಕರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಪ್ರಸ್ತುತ, ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾದ ಪ್ರಮುಖ ಡೆವಲಪರ್ ಮೈಕೆಲ್ ಬೋರ್ಚರ್ಡ್ಸ್, ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕ. ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾ ಪ್ರೋಗ್ರಾಂನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗಗಳು GPL ಮತ್ತು CC-BY-SA ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪರವಾನಗಿ ಪಡೆದು ಉಚಿತ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. http://www.geogebra.org/cms/ ಇದನ್ನು ಡೌನ್‌ಲೋಡ್

ಮಾಡಬಹುದಾದ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಒಂದು. ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾದ ಹೊಸ ಬಳಕೆದಾರರಿಗಾಗಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕೈಪಿಡಿಯು http://www.geogebra.org/book/intro-en.zip. ನಲ್ಲಿ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಲು ಲಭ್ಯವಿದೆ.

GeoGebra ಬಳಕೆದಾರರ ಇಂಟರ್ಫೇಸ್ ಗ್ರಾಫಿಕ್ಸ್ ವ್ಯೂವ್, ಆಲ್ಜಿಬ್ರಾ ವ್ಯೂವ್ ಮತ್ತು ಸ್ಪ್ರೆಡ್ ಶೀಟ್ ವ್ಯೂವ್/ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಒಂದೆಡೆ ಗ್ರಾಫಿಕ್ಸ್ ವೀಕ್ಷಣೆ/ವ್ಯೂವ್‌ನಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಒದಗಿಸಲಾದ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮೌಸ್‌ನ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು. ಅಥವಾ ಕೀಬೋರ್ಡ್ ಬಳಸಿ ನೀವು ನೇರವಾಗಿ ಬೀಜಗಣಿತದ/ಆಲ್ಜಿಬ್ರಿಕ್ ಇನ್‌ಪುಟ್, ಆಜ್ಞೆಗಳು/ಕಮಾಂಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಫಂಕ್ಷನ್‌ಗಳನ್ನು/ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಇನ್‌ಪುಟ್ ಬಾರ್‌ಗೆ ನಮೂದಿಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳ ರೇಖಾತ್ಮಕ/ಗ್ರಾಫಿಕಲ್ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯವನ್ನು ಗ್ರಾಫಿಕ್ಸ್ ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರೆ, ಆಲ್ಜಿಬ್ರಾ ವ್ಯೂವ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬೀಜಗಣಿತದ ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಳಕೆದಾರ ಸ್ನೇಹಿಯಾಗಿರುವ ನಮ್ಯತೆಯ ಗುಣ ಹೊಂದಿರುವ ಜಿಯೋ ಜೀಬ್ರಾವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೀವು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾ ಬಳಸಲು ಬಯಸಿದರೆ, ನೀವು ಆಲ್ಜಿಬ್ರಾ ವ್ಯೂವ್, ಇನ್‌ಪುಟ್ ಬಾರ್ ಮತ್ತು ಕೋಆರ್ಡಿನೇಟ್ ಆಕ್ಸೀಸ್ (ಅಕ್ಷಗಳು) ಗಳನ್ನು ಹೈಡ್‌ಗೊಳಿಸಿ/ಮರೆಮಾಚಿ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫಿಕ್ಸ್ ವ್ಯೂವ್ ಮತ್ತು ಜ್ಯಾಮಿತಿ/ಜಿಯೋಮೆಟ್ರಿ ಪರಿಕರಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದು. ನಂತರ, ನೀವು ಸಂಯೋಜಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸಲು ಇಚ್ಛಿಸಿದರೆ, ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಗ್ರಿಡ್ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಸಂಯೋಜಕ (ಇಂಟಿಗರ್ ಕೋಆರ್ಡಿನೇಟ್ಸ್) ಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು. ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬೀಜಗಣಿತದ/ಆಲ್ಜಿಬ್ರಾ ಮೂಲಕ ಕ್ಯಾಲ್‌ಕುಲಸ್ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡಲು ನೀವು ಬೀಜಗಣಿತದ/ಆಲ್ಜಿಬ್ರಾ ಇನ್‌ಪುಟ್ ಬಳಸಬಹುದು. ಅಂತರ್ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯ/ಕಾರ್ಯ ಹಾಳೆಗಳು (ಆಕ್ಟಿವಿಟಿ ಶೀಟ್ಸ್) ಲಭ್ಯವಿದ್ದರೂ, ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾವನ್ನು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೌಶಲ್ಯದಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದರ ಕಲಿಯುವಿಕೆ ಸುಗಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾ ಸ್ಕೆಚ್‌ನ್ನು .ggb ಫೈಲ್ ಆಗಿ ಉಳಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯಗಳ ಕುರಿತು ಸೇರಿಸಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಹ ರಚಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಬಳಕೆದಾರ ಸ್ನೇಹಿ ಸೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ https://ggbm.at/e9Z6UDu4 ಅದನ್ನು 'ಸೇವ್' ಮಾಡಬಹುದು.

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಸ್ತುತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ನೋಟವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಅಂತರ್ಗತ ದೋಷಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದಾದ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇನೆ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ? ಕೆಲವು ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಸಮಾಧಾನಕರ ಕಾರಣಗಳು:

ಮನವಿ: ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಸೆಳೆಯುವುದಲ್ಲದೆ ಶಾಪಿಂಗ್ ಮಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜನರು ಭೇಟಿ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗಣಿತ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಯುವಿಕೆಯ ಬಗೆಗೆ ಹಿಂಜರಿಕೆ ಹೊಂದಿರುವವರಿಗೆ ಈ ಜಾಣ್ಮೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಸಮಾಧಾನಕರ ಎನಿಸಬಹುದು ಆದರೆ ಅವರು ತರಗತಿ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿದಾಗ, ಇದೇ ಅನಿಸಿಕೆ ಅಥವಾ ಮನಃಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೇ? (ಮೇಯರ್, 2013)

ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲತೆ: ಪಠ್ಯ-ಪುಸ್ತಕದ ಬದಲಿಗೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪರದೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಮತ್ತು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಬೋಧನೆಯೊಂದಿಗೆ ಶ್ರವಣ-ದೃಶ್ಯ ಬೋಧನೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವುದು ಮಾನವ ದೋಷಗಳನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಇದು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಲು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಮಿತಿ ಆಗಿದೆ. (ಗ್ರೌಲಿಚ್, 2009) ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯು ತರಗತಿಯಿಂದಲೇ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಿಪಡಿಸಲು ಬಳಸುವ ಪವರ್‌ಪಾಯಿಂಟ್ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಅನಿಮೇಟೆಡ್ ಆವೃತ್ತಿಯಾಗಿದ್ದು ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಏಕೀಕರಣವಾಗಿ ಬೆಸೆದಿದೆ. 'ಫಂಕ್ಷನಲ್ ಫಿಕ್ಸೆಡ್‌ನೆಸ್' (ವಸ್ತುವಿನ ಕಾರ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ/ಗ್ರಹಿಸುವ ವಿಚಾರಗಳು) ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವ ನಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು (ಬರ್ಚ್, 1945) ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ 1:

ಈ ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೋಡಿ Direct_ common_tangent.ggb (ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯ ಶಿಕ್ಷಕರ ವೇದಿಕೆ, 2012). ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾ ಸ್ಕೆಚ್‌ನ ನಿರ್ಮಾಣ/ರಚನಾ ಹಂತಗಳನ್ನು ಬಾಕ್ಸನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೆಸರು	ವಿವರಣೆ	ಸಾಧನ
1	ಸಂಖ್ಯೆ d		ಸ್ಲೈಡರ್ 0 ಯಿಂದ 20
2	ಸಂಖ್ಯೆ R_1		ಸ್ಲೈಡರ್ 0 ಯಿಂದ 10
3	ಸಂಖ್ಯೆ r		ಸ್ಲೈಡರ್ 0 ಯಿಂದ 10
4	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂಟ್ O		ಗ್ರಾಫಿಕ್ ಸ್ಕ್ರೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯಾದರು
5	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂಟ್ A	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂಟ್ ವೃತ್ತ (O, d)ಯ ಮೇಲೆ	ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಸರ್ಕಲ್ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿ ಮತ್ತು O ಅನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ, ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕಾಗಿ d ಆರಿಸಿ
6	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್ಮೆಂಟ್ a	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್ಮೆಂಟ್OA	ಲೈನ್ ಟೂಲ್‌ನಿಂದ ಸೆಗ್ಮೆಂಟ್/ವಿಭಾಗ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿ ಮತ್ತು O ಮತ್ತು A ಮೇಲೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ.
7	ವೃತ್ತ c	O ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರಿಸಿ ವೃತ್ತ ರಚಿಸಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯ R_1	ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ವೃತ್ತವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ
8	ವೃತ್ತ e	A ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರಿಸಿ ವೃತ್ತ ರಚಿಸಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯ r	
9	ವೃತ್ತ f	O ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರಿಸಿ ವೃತ್ತ ರಚಿಸಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯ $R_1 – r$	
10	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂಟ್ M	O ಮತ್ತು A ಮಧ್ಯಬಿಂದು	ಪಾಯಿಂಟ್ ಟೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದು ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ
11	ವೃತ್ತ g	M ನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರಿಸಿ A ಮೂಲಕ ವೃತ್ತ ರಚಿಸಿ	ಪಾಯಿಂಟ್ ಆಯ್ಕೆಯ ಮೂಲಕ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವೃತ್ತವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ
12	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂ B	f ಮತ್ತು g ಸೇರುವ ಬಿಂದು	ಪಾಯಿಂಟ್ ಟೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇರುವ ಬಿಂದು ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ

13	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂ C	f ಮತ್ತು g ಸೇರುವ ಬಿಂದು	
14	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್ಮೆಂಟ್ h	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್‌ಮೆಂಟ್ B, A	
15	ವಿಭಾಗ/ Segment i	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್‌ಮೆಂಟ್ C, A	
16	ರೇಖೆ/ Ray j	O, B ಮೂಲಕ ರೇಖೆ	ಲೈನ್ ಟೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ರೇಖೆಯ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ
17	ರೇಖೆ/ k	O, C ಮೂಲಕ ರೇಖೆ	
18	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂಟ್ P	c ಮತ್ತು j ಸೇರುವ ಬಿಂದು	
19	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂಟ್ R	c ಮತ್ತು k ಸೇರುವ ಬಿಂದು	
20	ವಿಭಾಗ/ Segment l	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್‌ಮೆಂಟ್ O, P	
21	ವಿಭಾಗ/ Segment m	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್‌ಮೆಂಟ್ O, R	
22	Line n	h ಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ A ಮೂಲಕ ರೇಖೆ ಎಳೆಯುವುದು	ಲಂಬ ರೇಖೆಯ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ
23	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂಟ್ Q	e ಮತ್ತು n ಸೇರುವ ಬಿಂದು	
24	ವಿಭಾಗ /Segment p	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್‌ಮೆಂಟ್ A, Q	
25	Line q	l ಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ A ಮೂಲಕ ರೇಖೆ ಎಳೆಯುವುದು	
26	ಬಿಂದು/ಪಾಯಿಂಟ್ S	e ಮತ್ತು q ಸೇರುವ ಬಿಂದು	
27	ವಿಭಾಗ /Segment s	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್‌ಮೆಂಟ್ A, S	
28	ವಿಭಾಗ /Segment t	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್‌ಮೆಂಟ್ P, Q	ಇದು ನೇರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಪರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ (ಟ್ಯಾನ್‌ಜೆಂಟ್) ಒಂದಾಗಿದೆ
29	ವಿಭಾಗ /Segment a_1	ವಿಭಾಗ/ಸೆಗ್‌ಮೆಂಟ್R, S	ಇದು ನೇರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಪರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ (ಟ್ಯಾನ್‌ಜೆಂಟ್) ಒಂದಾಗಿದೆ

ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾನೊಂದಿಗೆ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅನಿಮೇಟೆಡ್(ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿರುವ) ಹಂತಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಇದು ನೇರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಪರ್ಶಕವನ್ನು ರಚಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಬಳಸಿದ ಸ್ಲೈಡರ್‌ಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಚಲನಶೀಲ (ಡೈನಾಮಿಕ್) ಆಯಾಮವನ್ನು ತರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಇದು ಕೇವಲ ವೃತ್ತಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ರಚನೆಯು ಏಕೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಅದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿರುಚಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೇರವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಪರ್ಶಕವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಅಲ್ಗಾರಿದಮ್‌ನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇದು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ? ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಅದರ ಜೊತೆಗಿನ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಯೋಜಿಸಿದ್ದರೆ, ಅದು ಸಂವಾದಾತ್ಮಕವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಮುಂದಿನ ರಚನೆಯನ್ನು (ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ವರ್ಸ್ ಕಾಮನ್ ಟ್ಯಾಂಜೆಂಟ್‌ನ) ತಾನೇ ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಅಡಿಪಾಯವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಡೆಯಿಂದ ಸಂದೇಹಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ.

1. f ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯವು, c ಮತ್ತು e ವೃತ್ತಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯದ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ ಏಕೆ?

2. ವೃತ್ತ f ಏಕೆ O ಮತ್ತು A ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕು? (ಸುಳಿವು: ಕೋನ OBA ಎಂದರೇನು?)

3. ಟ್ಯಾಂಜೆಂಟ್‌ಗಳ ಸಂಪರ್ಕ ಬಿಂದುವನ್ನು ವೃತ್ತ f ನಿಂದ ಏಕೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

4. ಈ ರಚನೆಯು ಯಾವಾಗ ವಿಫಲಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ?

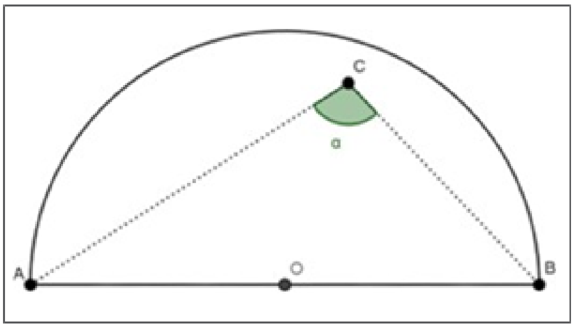
5. ನೀವು ಅಡ್ಡ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಪರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತೀರಿ?

ಉದಾಹರಣೆ 2:

ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ, 'ಅರ್ಧವೃತ್ತದಲ್ಲಿನ ಕೋನವು ಲಂಬ ಕೋನವಾಗಿದೆ'.

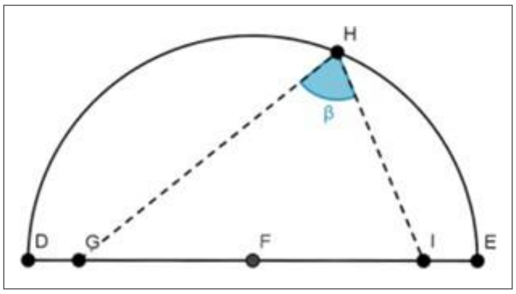
ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಮೇಯಕ್ಕೆ ಸಾದೃಶ್ಯ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ, ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದವು.

ಚಿತ್ರ 1



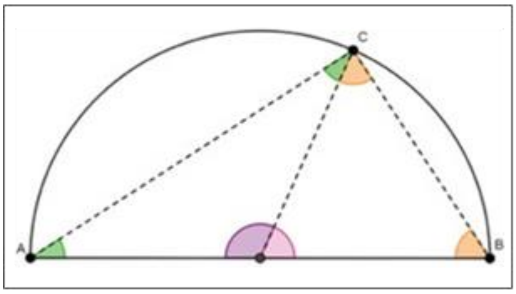
ಸರ್ಕಲ್ ಟೂಲ್‌ನಿಂದ ಸೆಮಿ-ಸರ್ಕಲ್/ಅರ್ಧ ವೃತ್ತ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ರಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋನಗಳ ಅಳತೆಯನ್ನು ಆಂಗಲ್ ಟೂಲ್ ಬಳಸಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 2.



ಆದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು 'ಇನ್' ಪದವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅರ್ಥೈಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಕೋನಗಳು ಲಂಬಕೋನಗಳಂತೆ ಕಂಡರೂ, ಕೋನಗಳ ಅಳತೆಯ ಉಪಕರಣವು ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ A ತಕ್ಷಣವೇ C ಬಿಂದುವನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನು ಮತ್ತು ಅದು ಸುತ್ತಳತೆಗೆ

ತಾಗಿದಾಗ, ಕೋನವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಲಂಬ ಕೋನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು, ಮತ್ತು C ಬಿಂದುವು ಸುತ್ತಳತೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುವಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಕೋನವು ಲಂಬಕೋನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಅವನ ಅರಿವಿಗೆ ಬಂತು. ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಪಾಯಿಂಟ್ H ಅನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದನು ಮತ್ತು ಕೋನವು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ನಂತರ ಅವರು G ಅನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು ಮತ್ತು G ಯು D ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಎರಡರ ನಡುವಿನ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಇದರಿಂದ ಸುಳಿವು ಪಡೆದುಕೊಂಡ ಅವರು D ಯಲ್ಲಿ G ಅನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಅವರು I ಯನ್ನು E ಕಡೆಗೆ ಸರಿಸಲು ಮುಂದಾದರು. ತಕ್ಷಣವೇ, ಅವರು H ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಕೋನ DHE ಲಂಬ ಕೋನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಸ್ಕೆಚ್ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವಿಕೆ ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸಿತು. GeoGebra ದ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಸ್ವಭಾವವು ಪ್ರಮೇಯದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಮನನಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ, 'ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ'ದ ಪ್ರಮುಖ ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು. ಒಮ್ಮೆ ಅವರು ಇದನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ಅವರು ಸಮದ್ವಿಬಾಹು ತ್ರಿಕೋನಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಪೂರಕ ಕೋನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರಿಂದ ಅದು ಅವರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು (ಇದು ಪುರಾವೆಯಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಿತು).



ಚಿತ್ರ 3

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅವರಿಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಮೆದುಳಿಗೆ ಸವಾಲೊಡ್ಡುತ್ತದೆಯೇ ಅಥವಾ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತದೆಯೇ?

ಇದು ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವಾಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.

ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾವನ್ನು ಕಾಗದದ ಮಡಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅದ್ಭುತವಾಗಿ ಕಲಿಸಿಕೊಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅಂತರ್ಗತ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಾಗದವನ್ನು ಮಡಚುವ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಬಿಂದು ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದನ್ನು ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರುವ ರೇಖೆಯ ಲಂಬ ದ್ವಿಭಾಜಕದಲ್ಲಿನ ಬಿಂದುವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಕ್ರೀಸ್ ಅನ್ನು ಲಂಬ ದ್ವಿಭಾಜಕದಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ನಿಯಮಗಳು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ! ನಾವು ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಪೇಪರ್ ಫೋಲ್ಡಿಂಗ್ ಬಳಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಜಿಯೋಜಿಬ್ರಾದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಳದಂತಹ ಭಯಪಡಿಸುವ ವಿಷಯಗಳು ಸಹ ಮಕ್ಕಳಾಟದಂತೆ ಸುಲಭವಾಯಿತು.

ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಗಣಿತ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು:-

1. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಡಿಜಿಟಲ್ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪರಿಚಿತರು ಮತ್ತು ಗಣಿತದಂತಹ, ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಭಯ ಪಡಿಸುವ/ಬೆದರಿಸುವ ವಿಷಯವು ಈಗ ವಿಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹ ಕಲಿಯುವವರಂತೆ ಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ನೀಡುವವರಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

2. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

3. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಡೈನಾಮಿಕ್/ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ತನಿಖೆಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ, ಇದು ಊಹೆ ಮತ್ತು ಪುರಾವೆಗಳಂತಹ ಗಣಿತದ ಮೌಲ್ಯಯುತವಾದ ತಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಶ್ರಮ ಎರಡನ್ನೂ ಉಳಿಸಲು ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ, ಟೀಮ್ ವರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಸಹಯೋಗದಂತಹ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ನೀಡಲಾಗಿದ್ದರೂ, ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಇದು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದ ತರಬೇತಿ ನೀಡಲು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಲಾಗಿದೆ.

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಉತ್ತಮ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಶಾಲೆಯು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು? ಈ ಲೇಖನದ ಮೂಲಕ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವ ಸಮಯ ಎಂದು ನಾನು ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

……….

References:

1. Ball, D.L., & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. In J. Boaler (Ed.), Multiple perspectives on mathematics teaching and learning (pp. 83–104). Westport, CT: Ablex Publishing.
2. Ball, D.L., Thames, M.H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? Journal of Teacher Education, 59(5), 389-407.
3. Gess-Newsome, J. (1999). Introduction and orientation to examining pedagogical content knowledge. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), Examining pedagogical content knowledge (pp. 3–
4. 20). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
5. Hill, H.C., & Ball, D.L. (2004). Learning mathematics for teaching: Results from California's Mathematics Professional Development Institutes. Journal for Research in Mathematics Education, 35(5), 330–351.
6. https://en.wikipedia.org/wiki/GeoGebra#cite_note-license-2
7. Duren Thompson and Bill McNutt (2010) Draft 21st century skills list, retrieved from http://skillsfor21stcentury.wordpress.com/draft-21st- century-skills-list/ on November 13, 2010
8. http://www.narayanaetechnoschools.in/
9. Vanessa Graulich (2009) Geometry Lesson One Angles retrieved from I Hate Math at http://www.youtube.com/watch?v=Jz-AaldBJVs on November 13, 2013
10. Routledge, Taylor & Francis Group: Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge
11. D. Meyer (Nov, 2013) Math Needs a Better Product Not More Commercials retrieved fromhttp://blog.mrmeyer.com/?p=18021&utm_ source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+dydan1+%28dy%2Fdan+posts+%2B+l essons%29 on Nov 30, 2013)
12. Alan Wigley (Nov, 1992) Mathematics Teacher © ATM 2008 copyright@atm.org.uk for permissions
13. Sharad Sure (Jan, 2012) Classification of Specialized Knowledge for Teaching Mathematics
14. Ganesh Shettigar (2012) Thales theorem, retrieved from http://www.karnatakaeducation.org.in/KOER/Maths/thales_theorem.html on December 20, 2012
15. Dr. Matthew J. Koehler, Mishra & Koehler (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054 Retrieved from http://www.matt-koehler.com/tpack/wp-content/uploads/TPACK-new.png on November 13, 2013
16. http://www.janrik.net/mathexpl/swimwalk.html#page1a
17. http://mathforum.org/library/selected_sites/lesson_plans.high.html
18. http://www.janrik.net/mathexpl/swimwalk.html#page1a
19. http://www.math.utoronto.ca/mathnet/answers/ereal.html

20. http://www.citejournal.org/vol1/iss1/currentissues/mathematics/article1.htm
21. http://www.nmc.org/pdf/Future-of-Higher-Ed-(NMC).pdf
22. http://blog.mrmeyer.com/?p=17501&utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm campaign=Feed%3A+dydan1+%28dy%2Fdan+ posts+%2B+ lessons%29
23. http://www.geogebra.org/cms/
24. http://en.wikipedia.org/wiki/GeoGebra
25. http://www.geogebra.org/book/intro-en.zip

ಸ್ನೇಹಾ ಅವರು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಕಂಟಿನ್ಯೂಯಿಂಗ್ ಎಜುಕೇಶನ್‌ನ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಗಣಿತದ ಸೌಂದರ್ಯ, ತರ್ಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಕೆಲಸ. ಅವರು ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಗಣಿತ ವಿಷಯ ವಿಭಾಗದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂಗ್ರಹವಾದ "ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್"ನ ಸಹಾಯಕ ಸಂಪಾದಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಅವರು ಗ್ರಾಮೀಣ ಮತ್ತು ನಗರ ಶಾಲೆಗಳ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕೌಶಲ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಬಳಸುವ ಶಿಕ್ಷಣ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರನ್ನು sneha.titus@apu.edu.in ಇ-ಮೇಲ್ ಐಡಿಯ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.